

**OPTIMALISASI FORMULASI BUMBU CAIR NASI KUNING
INSTAN DENGAN PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE
*MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Mochamad Rifqi Fajar Hernawan

173020207



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PASUNDAN

BANDUNG

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMALISASI FORMULASI BUMBU CAIR NASI KUNING
INSTAN DENGAN PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE
*MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :


Mochamad Rifqi Fajar Hernawan


173020207

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, M.P.)


(Jaka Rukmana, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMALISASI FORMULASI BUMBU CAIR NASI KUNING
INSTAN DENGAN PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE
*MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Mochamad Rifqi Fajar Hernawan

173020207

Menyetujui:

Koordinator Tugas Akhir

(Yellianty, S. Si., M. Si.)

ABSTRAK

Nasi kuning merupakan makanan khas Indonesia yang terbuat dari beras atau nasi yang dicampurkan dengan kunyit, santan, dan juga rempah-rempah lainnya. Dengan semakin berkembangnya zaman masyarakat membutuhkan berbagai bumbu yang dibuat secara instan, contohnya bumbu cair nasi kuning instan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan konsentrasi penstabil dan bahan lainnya pada pembuatan bumbu cair nasi kuning instan dengan *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*.

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu meliputi (1) Penentuan jenis penstabil yang digunakan yang terdiri dari Pektin, Gum Arab, dan *Carboxy Methyl Cellulose*, dan (2) Optimalisasi konsentrasi penstabil terhadap karakteristik bumbu cair nasi kuning instan dengan menggunakan *Design Expert* 13 metode *Mixture D-Optimal*.

Hasil penelitian berdasarkan prediksi program *Design Expert* 13 dengan formulasi yang terdiri dari kombinasi antara *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) 0,33%; kelapa sangrai 6,60%; santan kelapa 5,00%; air 48,00%; dan bumbu tumpeng Cap Pohon Mangga 0,80% menunjukkan bahwa optimasi formula memiliki nilai viskositas sebesar 976 cP, nilai *Total Suspended Solid* (TSS) sebesar 2,9 %, dan nilai organoleptik setelah dicampurkan dengan beras setengah jadi meliputi atribut warna 5,23, atribut aroma 5,13, dan atribut rasa 5,17. Lalu didapatkan nilai ketepatan (*desirability*) sebesar 0,928 atau 92,8%.

Kata kunci: Nasi Kuning, Bumbu Cair Nasi Kuning, *Design Expert*, Optimalisasi Formula.

ABSTRACT

Nasi Kuning is a typical Indonesian food made from rice mixed with turmeric, coconut milk, and other spices. With the development of the era, people need a variety of spices that are made instantly, for example, liquid seasoning for instant Nasi Kuning.

The purpose of this study was to get the concentration of the stabilizer and other ingredients to be used in the manufacture of liquid seasoning for instant Nasi Kuning using the Design Expert Mixture D-optimal method.

The research stages were conducted by: (1) Determination of the stabilizer from Pectin, Gum Arabic, and Carboxy Methyl Cellulose, and (2) Optimization of the stabilizer concentration on the characteristics of instant Nasi Kuning liquid seasoning by using Design Expert 13 Mixture D-Optimal method.

The research results based on the predictions of the Design Expert 13 program with a formulation consisting of a combination of 0.33% Carboxy Methyl Cellulose (CMC); roasted coconut 6.60%; coconut milk 5.00%; water 48.00%; and bumbu tumpang Cap Pohon Mangga 0.80% with desirability value is 0,928 or 92,8%. Verification result show that the optimization formula has a viscosity value of 976 cP, Total Suspended Solid value of 2,9%, and organoleptic after mixed with semi-finished rice values include color 5,23, scent 5,13, and taste 5,17.

Keywords: *Nasi Kuning, Liquid Seasoning for Nasi Kuning, Design Expert, Formula Optimization.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran	4
1.6 Hipotesis Penelitian	7
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	7
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Bumbu Cair Nasi Kuning Instan	8
2.2 Santan Kelapa.....	10
2.3 Penstabil	11
2.3.1 Pektin.....	13
2.3.2 Gum Arab.....	15
2.3.3 <i>Carboxy Methyl Cellulose (CMC)</i>	16
2.4 <i>Design Expert</i>	18
III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Bahan dan Alat	22
3.1.1 Bahan	22
3.1.2 Alat	22
3.2 Metode Penelitian.....	22
3.2.1 Penelitian Pendahuluan.....	23
3.2.2 Penelitian Utama.....	23
3.2.3 Parameter Analisis	28
3.3 Prosedur Penelitian.....	29

IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan.....	35
4.2. Hasil Penelitian Utama.....	36
4.2.1 Hasil Analisis Respon Fisik.....	36
4.2.2 Hasil Analisis Respon Organoleptik.....	43
4.2.3 Penentuan Formula Optimal dengan Program <i>Design Expert</i> 13.....	51
4.2.4 Verifikasi Formula Optimal.....	55
V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	62



I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu produsen rempah-rempah terbesar di dunia, oleh sebab itu beberapa puluh tahun yang lalu Indonesia mengalami penjajahan dikarenakan rempahnya yang melimpah.

Menurut definisi dari *International Standard Organization (ISO)*, rempah-rempah diartikan sebagai produk sayuran atau campuran produk sayuran yang bebas dari benda asing, yang digunakan untuk memberikan flavor, membumbui, dan memberikan aroma yang spesifik dalam makanan.

Rempah-rempah adalah sumber daya hayati yang sejak lama telah memainkan peran penting dalam kehidupan manusia. Rempah-rempah adalah bagian tumbuhan yang digunakan sebagai bumbu, penguat cita rasa, pengharum, dan pengawet makanan yang digunakan secara terbatas (FAO, 2005 dalam Yana, 2018). Rempah adalah tanaman atau bagian tanaman yang bersifat aromatik dan digunakan dalam makanan dengan fungsi utama sebagai pemberi cita rasa. Penggunaan rempah-rempah dalam seni kuliner telah diketahui secara luas (Duke *et al*, 2002 dalam Yana, 2018). Selain terkait makanan, rempah-rempah sejak lama juga digunakan sebagai jamu, kosmetik dan antimikroba. Semakin meningkatnya

kesadaran manusia akan kesehatan dan peran penting kesehatan berbasis tanaman, konsumsi makanan dan minuman berbasis rempah-rempah saat ini mulai muncul dan menjadi hidangan dalam wisata kuliner (Marliyati *et al*, 2013 dalam Yana, 2018).

Semakin berkembangnya zaman, masyarakat saat ini menginginkan yang serba cepat, praktis, dan instan. Demikian juga dalam dunia rempah-rempah yang dibuat instan untuk bumbu dapur. Bumbu dapur yang telah tersedia di pasaran biasanya berbentuk serbuk dan juga pasta, maka dari itu CV Wikarta Sari dengan *brandnya* yaitu Cap Pohon Mangga yang bergerak di industri bumbu dapur bekerja sama dengan Teknologi Pangan Universitas Pasundan ingin membuat suatu produk bumbu nasi kuning dalam bentuk cair.

Nasi kuning adalah makanan khas Indonesia. Makanan ini terbuat dari beras yang dimasak bersama dengan kunyit serta santan dan rempah-rempah. Dengan ditambahkan bumbu-bumbu dan santan, nasi kuning memiliki rasa yang lebih gurih daripada nasi putih (Kristiastuti dan Ismawati, 2004).

Pembuatan bumbu cair tidak akan lepas dari penambahan santan ke dalam bumbu, saat dilakukannya penambahan antara santan dan bumbu akan mengalami pengendapan, maka dari itu untuk menciptakan suatu bumbu cair yang lebih optimal maka dibutuhkan bahan tambahan pangan (BTP) berupa penstabil.

Menurut Makhfoeld *et al* (2002), penstabil atau *emulsifier* adalah suatu bahan *surface* aktif yang dapat menurunkan kecenderungan tetesan-tetesan dalam suatu emulsi untuk bergabung, kestabilan terjadi oleh adanya tegangan permukaan.

Penstabil berfungsi untuk mempertahankan kestabilan bumbu cair agar padatnya tetap terdispersi, dan penstabil yang akan digunakan berupa pektin, gum arab, dan juga *Carboxy Methyl Cellulose (CMC)*.

Oleh karena itu, diperlukan penentuan formulasi yang terbaik sehingga dapat menghasilkan formulasi yang optimal. Penentuan optimalisasi formulasi dapat dilakukan dengan berbagai metode diantaranya metode simpleks dengan pemrograman linier, *software* lindo, fasilitas *solver* pada Microsoft Excel, dan *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*.

Design Expert terpilih karena dapat digunakan dalam penentuan formulasi secara optimal, *software* ini digunakan untuk optimasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut.

Metode *Mixture Design D-optimal* merupakan rancangan untuk menentukan kombinasi variabel berubah dengan mengabaikan variabel tetap. Program ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan program data lainnya yaitu ketelitian secara *numeric* mencapai 0,001 (Akbar, 2012).

Berdasarkan uraian di atas maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis penstabil terbaik serta mendapatkan formulasi optimal dalam pembuatan bumbu cair nasi kuning instan dengan menggunakan *Design Expert* Metode *Mixture D-optimal*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang dikemukakan tersebut maka dapat diidentifikasi permasalahannya adalah apakah formulasi bumbu cair nasi

kuning instan dapat ditentukan dengan menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah mengetahui jenis penstabil terbaik untuk digunakan dalam pembuatan bumbu cair nasi kuning instan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi penstabil dan bahan lainnya pada pembuatan bumbu cair nasi kuning instan dengan *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat (1) Sebagai evaluasi dari berbagai macam jenis penstabil pada pembuatan bumbu cair nasi kuning instan dan (2) sebagai bahan rujukan CV Wikarta Sari dalam pembuatan bumbu cair nasi kuning instan ke depannya.

1.5 Kerangka Pemikiran

Nasi tumpeng merupakan nasi kuning yang dibentuk menyerupai kerucut. Menurut Kristiastuti dan Ismawati (2004), nasi kuning adalah makanan khas Indonesia yang terbuat dari beras yang dimasak bersama kunyit, santan, serta rempah-rempah. Dengan ditambahkannya bumbu-bumbu dan santan, nasi kuning memiliki rasa yang lebih gurih daripada nasi biasa.

Menurut Adawyah (2008), bumbu instan merupakan campuran dari berbagai rempah-rempah dengan komposisi tertentu dan dapat langsung digunakan sebagai bumbu masak untuk masakan tertentu. Jenis bumbu instan ada dua, yaitu bumbu instan kering dan basah. Bumbu instan kering berbentuk bubuk, sedangkan

bumbu instan dalam bentuk pasta. Bumbu instan yang berasal dari rempah-rempah yang diformulasikan dapat dimanfaatkan untuk konsumsi rumah tangga sehari-hari ataupun industri.

Menurut Muafa Ali (2017), formulasi terbaik untuk bumbu nasi kuning yaitu terdiri dari putih telur (albumin) 15,16%, kunyit 14,82%, santan serbuk 25,17%, bawang putih 12,50%, bawang merah 5,60%, serai 6%, daun jeruk 1%, daun salam 1%, lengkuas 4%, garam 8%, sukrosa 4%, ketumbar 2,50%, dan air jeruk nipis 0,25%. daun jeruk 1%, daun salam 1%, lengkuas 4%, garam 8%, sukrosa 4%, ketumbar 2,50%, dan air jeruk nipis 0,25%.

Menurut Sari Intan Kailaku (2012), santan merupakan emulsi alami yang diperoleh dengan cara mengekstrak daging kelapa, baik dengan penambahan air maupun tidak. Dalam pengolahan pangan, santan mempunyai peranan sebagai bahan untuk menambahkan cita rasa gurih pada makanan di Indonesia, misalnya pada pengolahan daging, ikan, ayam, dan pembuatan berbagai macam kue.

Menurut Sari Intan Kailaku (2012) dalam penelitiannya mengenai pengaruh kondisi homogenisasi terhadap karakteristik fisik dan mutu santan selama penyimpanan, dengan menggunakan emulsifier Tween 20 (0 dan 1,0%) dengan CMC (0,6%) dapat menghasilkan stabilitas emulsi yang baik (100%) sampai dengan akhir pengamatan (14 hari). Kondisi proses homogenisasi yang optimal diperoleh pada kecepatan putaran 6.000 rpm selama 30 menit. Mutu santan yang dihasilkan dari kondisi proses homogenisasi yang optimal cukup baik dan layak dikonsumsi sampai dengan penyimpanan minggu ke-6.

Menurut Abu Amar (2019), pada penelitiannya mengenai pengaruh jenis bahan penstabil pada tekstur profil mekanis dan viskositas nyoghurt menyimpulkan hasil bahwa penambahan bahan penstabil CMC 0,2%, Gellan gum 0,2% dan Mix gum 0,2% berpengaruh pada profil tekstur dan viskositas Niyoghurt. Nilai *Firmness* tertinggi (29,767 gf signifikan), *Gumminess* (18,209 gf signifikan) dan *Chewiness* (16,933 gf.mm tidak signifikan) dijumpai pada nyoghurt dengan penambahan mix gum, memberikan sifat gel yang stabil, kokoh dan bersifat pseudoplastik namun kekurangannya agar mudah ditelan produk nyoghurt ini memerlukan tenaga yang paling besar yaitu (18.209 gf). Untuk Niyoghurt + gellan gum 0,2% memiliki nilai *Gumminess* dan *Chewiness* yang terendah secara berturut turut 12.497 gf dan 11.980 gf mm. Nilai rata-rata viskositas tertinggi dihasilkan oleh Niyoghurt + Mix gum 0,2% sebesar 2120 cP.

Menurut Maulidita Agustina (2019), pada penelitiannya mengenai CMC, *Gum Xanthan*, dan pektin sebagai *stabilizer* pada sirup air kelapa menyimpulkan bahwa jenis *stabilizer* tidak berpengaruh nyata terhadap pH, total padatan terlarut, dan kestabilan emulsi. Berdasarkan perhitungan skor prioritas, CMC dan xanthan gum memperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan pektin. Berdasarkan perhitungan harga bahan penstabil dikalikan konsentrasi penstabil yang digunakan dalam pembuatan sirup, xanthan gum (0,075%) diperoleh sebagai penstabil yang lebih baik dibandingkan CMC (0,75%) dan pektin (0,5%).

Hasil Penelitian Pradita (2017) dalam Muafa Ali (2017), program *design expert* metode *mixture d-optimal* dapat mengoptimalkan formulasi nasi uduk instan. Formulasi optimal produk nasi uduk instan yaitu formulasi yaitu Santan Bubuk

14.30%, Garam 0.75%, Beras Instan 40.83%, dan bahan lainnya yang merupakan variabel tetap adalah daun salam kering 0.02%, serai kering 0.08%, dan air 44.02%. Formula tersebut diprediksikan oleh program dengan kadar protein 5.82%, kadar lemak 8.39%, kadar air 0.69%, volume pengembangan 51.45%, kecerahan 2.53, rasa asin 5.32, sensasi gurih 3.11, dan *fatty mouthfeel* 3.27.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian pada kerangka pemikiran di atas diduga bahwa *Software Design Expert* Metode *Mixture D-optimal* dapat digunakan untuk menentukan formulasi terbaik dalam pembuatan Bumbu Cair Nasi Kuning Instan.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudhi No.193, Bandung, Jawa Barat. Pengolahan dilakukan di CV Wikarta Sari (Bumbu Masak Tabur Cap Pohon Mangga), Komplek Pohon Mangga Regency Blok E2, Rancamanyar, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Waktu penelitian dimulai pada bulan Mei/Juni 2021 sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidjulu, R.N., T.M. Katiandagho, dan A.E. Loho. 2015. **Profil Usaha Nasi Kuning di Kecamatan Tuminting Kota Manado**. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Adawyah, R. 2008. **Pengolahan dan Pengawetan Ikan**. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Agustina, M. 2019. **Penambahan CMC, Gum Xanthan, dan Pektin sebagai Stabilizer pada Sirup Air Kelapa**. Skripsi. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Akbar, M.A. 2012. **Optimasi Ekstraksi Spent Bleaching Earth dalam Recovery Minyak Sawit**. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok.
- Alamsyah, A.N. 2017. **Efektivitas Pelapisan Benih Kelengkeng (*Dimocarpus longan Lour.*) Menggunakan Kombinasi Jenis Bahan Pelapis dan Wadah Simpan Berbeda**. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ali, M. 2017. **Optimalisasi Formulasi Bumbu Nasi Kuning Serbuk dengan Program *Design Expert* Metode *Mixture D-optimal***. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Amar, A. 2019. **Pengaruh Jenis Bahan Penstabil pada Tekstur Profil Mekanis dan Viskositas Niyoghurt**. Skripsi. Institut Teknologi Indonesia. Jakarta.
- AOAC. 2000. *Official Methods Of Analysis Association Of Official Analytical Chemist, USA* : AOAC.
- Depkes RI. 2005. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta: Depkes RI.
- Furia, T.E. 1968. *Hand Book of Food Additives*. The Chemical Rubber co. Cranwood Parkway. Cleveland. Ohio.
- Gaspersz, Vincent. 2006. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan Jilid 1**. Bandung: Tarsito.
- Glicksman, M. 1969. *Carrageenan Gum Technology in Food Industry*. New York: Academic Press.
- Hambali, E. 2008. **Membuat Aneka Bumbu Instan Kering**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayat, I.R. 2020. ***Design-expert Software* sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi**. Fakultas Farmasi. Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- Joshi, H.C., Pandey, I.P., Kumar, A., Garg, N. 2012. *A Study of Various Factors Determining The Stability of Molecules*. Advances in Pure and Appl Chem. 1 (1) : 7-11.
- Kailaku, S.I., 2012. **Pengaruh Kondisi Homogenisasi Terhadap Karakteristik Fisik dan Mutu Santan Selama Penyimpanan**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.

- Kristiastuti D dan Ismawati R. 2004. **Pengolahan Makanan Nusantara**. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Kurniati, T. 2016. **Pendugaan Umur Simpan Terhadap Produk Bumbu Nasi Kuning Dengan Metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) Model Arrhenius**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Lubis, N.A. 2018. **Pengaruh kekentalan cairan terhadap waktu jatuh benda menggunakan *falling ball method***. *Fistek: Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*.
- Makhfoeld, D. 2002. **Kamus Istilah Pangan dan Gizi**. Kanisius. Yogyakarta.
- Maulana, C. 2016. **Optimalisasi Formula Tepung Bumbu Ayam Goreng *Crispy* Berbahan Baku Tepung Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Modifikasi *Autoclaving-Cooling Cycle***. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- O'Neill, M., P. Albersheim, dan A. Darvil. 1990. ***Methods in Plant Biochemistry***. 2: 514-441.
- Peter, K.V. 2001. ***Handbook of Herbs and Spices***. CRC Press. Boca Raton.
- Prabandari, W. 2011. **Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Yoghurt Jagung**. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Prasetyowati, Sari, K.P., dan Pesantri, H. 2009. **Ekstraksi Pektin Dari Kulit Mangga**. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Puspitasari, L.N. dan N. Puspitasari. 2017. **Pektin Dari Kulit Jeruk Bali Kapasitas 264 Ton Pektin/Tahun**. Skripsi. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Setyawan, A. 2009. **Gum Arab (Oleh Ari Setyawan)**. <https://soulkeeper28.files.wordpress.com/2009/01/gum-arab.pdf>. Diakses: April 2021
- Silsia, D., Z. Efendi, dan F. Timotius. **Karakterisasi Karboksimetil Selulosa (CMC) Dari Pelepah Kelapa**. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Soekarto, S. 2002. **Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Srihari, E., F.S Lingganingrum, R. Hervita, dan H. Wijaya. 2010. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk**. Skripsi. Universitas Surabaya. Surabaya.
- Wahyudi. 2012. **Optimalisasi Formula Produk Ekstrusi *Snack* Makaroni Dari Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Metode Desain Campuran (*Mixture Design*)**. Bogor. IPB.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Wijaya, R. 2001. **Perencanaan dan Alat Ukur Viskometer**. Bandung: Manual Book.
- Yana, 2018. **Study Jenis Rempah-Rempah Dan Pemanfaatannya Di Pasar Tradisional Angso Duo**. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin. Jambi.
- Yuliani, R.E., Shelsa, B., Martines, C., Qur'ani, H. 2016. **Laporan Praktikum Formulasi dan Teknologi Sediaan Likuid-Semisolid "Preparasi dan Sifat Fisika Kimia Gel"**. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Zulkarnain, A.F., 2019. **Optimasi Formulasi Crackers dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Menggunakan Design Expert D-Optimal**. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.

